Aus der Universitäts-Kinderklinik zu Münster in Westfalen.
Direktor: Professor Dr. H. Vogt.

Über die Ernährung Neugeborener und junger Säuglinge mit Zitronensäurevollmilch

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Westf. Wilhelms-Universität
zu Münster in Westfalen

vorgelegt von
Karl Ewald
aus Münster i. Westf.

Buch- und Kunstdruckerei Wilh. Postberg, Bottrop i. W.
1936

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität
in Münster.

Dekan: Prof. Dr. Jötten.

Referent: Prof. Dr. H. Vogt.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

In Dankbarkeit

meinen Eltern gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547203_0154

Die Forderung Stoltes: „Die künstliche Ernährung eines Säuglings unter einem halben Jahr sollte eine Ausnahme bleiben", wird immer ihre Gültigkeit behalten. Da sie sich aber in einer nicht ganz geringen Anzahl von Fällen nicht verwirklichen läßt, stehen die Bemühungen, eine der Frauenmilch wenigstens einigermaßen gleichwertige Nahrung zu finden, und damit das Ernährungsproblem des Neugeborenen, heute noch im Mittelpunkt kinderärztlicher Forschung.

Vor zehn Jahren hat Weißenberg mit Nachdruck auf seine günstigen mit Zitronensäurevollmilch erzielten Ernährungserfolge bei Säuglingen hingewiesen. Vor ihm hatte Marriott die Milchsäurevollmilch als eine ausgezeichnete Nahrung für Säuglinge empfohlen. Die von Beiden bejahte Ansicht, daß sich saure Vollmilch als Dauernahrung eignet, hat später in Beumer und anderen weitere Verfechter gefunden. Beumer wies darauf hin, daß Zitronensäurevollmilch zur Zwiemilchernährung Neugeborener und ganz junger Säuglinge ausgezeichnet geeignet sei. Die Umfrage E. Müllers im vergangenen Jahr hat aber doch gezeigt, daß die Mehrzahl der Kinderärzte der allgemeinen Verwendung der sauren Nahrung für Säuglinge ablehnend gegenübersteht.

Die ausgezeichnete Bekömmlichkeit saurer Milch, besonders in Form der Buttermilch ist seit langer Zeit bekannt. Nach Texeira de Mattos haben wir die Einführung der Buttermilch als Heilnahrung besonders den grundlegenden Arbeiten Stoltes und seiner Schüler zu verdanken. Die nur mit Mondamin versetzte Buttermilch ohne weiteren Kohlehydratzusatz hat sich zur Behandlung dyspeptischer Zustände gut bewährt. Czerny und Keller haben eine stark mit Kohlehydraten angereicherte Buttermilch zur Behandlung des Milchsäureschadens empfohlen. Die anfangs nur als Heilnahrung gebrauchte Buttermilch hat sich später in Form der von Kleinschmidt angegebenen Einbrennebuttermilch auch als Dauernahrung ausgezeichnet bewährt. Ihre nicht ganz leichte Herstellung und die verhältnismäßige Kostspieligkeit der zur Herstellung nötigen Konserven macht sie jedoch für die Mehrzahl einfacher Haushaltungen als Dauernahrung ungeeignet. Ausgehend von der Anschauung, daß die Säure das wirksame Prinzip der Buttermilch

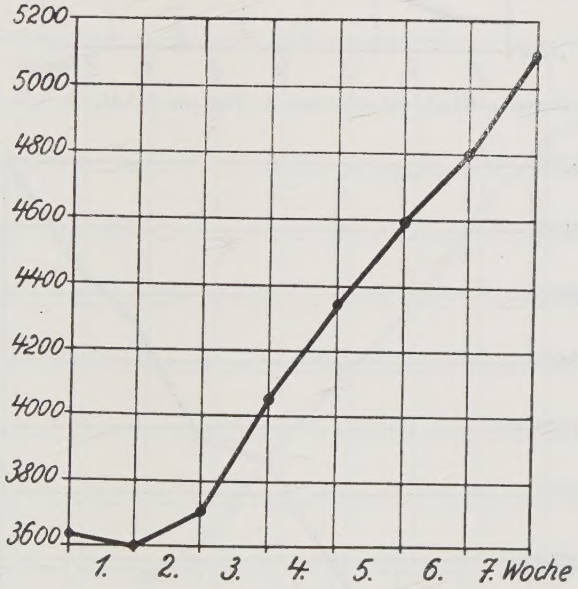
darstelle, sind weitere Formen von Sauermilchen eingeführt worden; außer der Milchsäurevollmilch und der Zitronensäurevollmilch z. B. ist auch eine Essigsäurevollmilch (Dunham) empfohlen worden. Von Scheer wurde die Salzsäurevollmilch angegeben, die sich aber wegen ihrer leicht nierenreizenden Eigenschaft als Dauernahrung nicht bewährt hat und nur noch gelegentlich zur diätetischen Behandlung der Spasmophilie vorübergehend verwendet wird. Zur Säuerung von Vollmilch ist man deshalb gekommen, weil eine solche bei geringer Flüssigkeitszufuhr „reichlich Nährstoffe in einer für den Wasseransatz günstigen Korrelation der einzelnen Nährstoffe beizubringen ermöglicht." Saure Vollmilchen haben sich, wie erwähnt, als Dauernahrung sehr gut bewährt. Letzten Endes wäre als Sauermilch noch die Eiweißmilch (Finkelstein-Meyer) zu erwähnen, die durch Zusatz von Buttermilch gewonnen wird.

Nachdem sich die Ernährung mit angesäuerter Vollmilch als eine zweckmäßige Form der künstlichen Ernährung erwiesen hat, erhob sich die Frage, ob sie auch als ausschließliche Nahrung zur Ernährung von Neugeborenen und jungen Säuglingen, wenn Frauenmilch nicht zur Verfügung steht, verwendet werden kann. Entsprechende Ernährungsversuche haben wir in den letzten fünf Jahren an unserer Klinik durchgeführt. In dieser Zeit wurden insgesamt 43 Neugeborene bezw. ganz junge Säuglinge im Alter von einem Tag bis zu vier Wochen aufgenommen. Alle Kinder befanden sich in normalem Ernährungs- und Allgemeinzustand, und bekamen nach der Aufnahme sofort Zitronensäurevollmilch (Z.S.M.). Aus der folgenden Tabelle ist zu ersehen, daß bei mehr als der Hälfte der Kinder bereits in der ersten Lebenswoche diese Art der künstlichen Ernährung einsetzte. Die Z.S.M. wurde von uns wegen ihres Wohlgeschmackes, ihrer einfachen und verhältnismäßig billigen Herstellungsweise und weiterer, an anderer Stelle noch zu erwähnender Vorteile, vor anderen Sauermilchen bevorzugt.

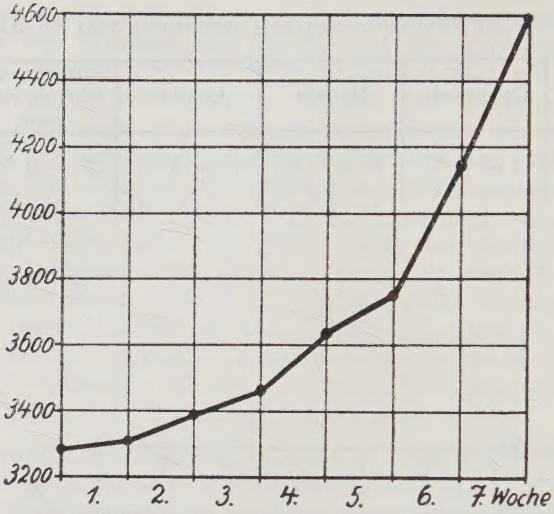
Alter des Kindes bei d. Aufnahme	Zahl der Kinder	Tgl. Z.S.M. Menge	Durchschn. Zunahme d. Kinder pro Woche	Dauer d. Klinikaufenth.	Gesamtbeobachtungszeit (klinisch und ambulant.)
		Von 5×10			
2— 8 Tage	22	—500 g	150 g	9 Wochen	6 Monate
8—14 Tage	9	—620 g	170 g	5 Wochen	„
bis 3 Woch.	5	—650 g	195 g	13 Wochen	„
bis 4 Woch.	7	650—700 g	215 g	7 Wochen	„

Während der Beobachtungszeit bekamen von 43 Kindern:

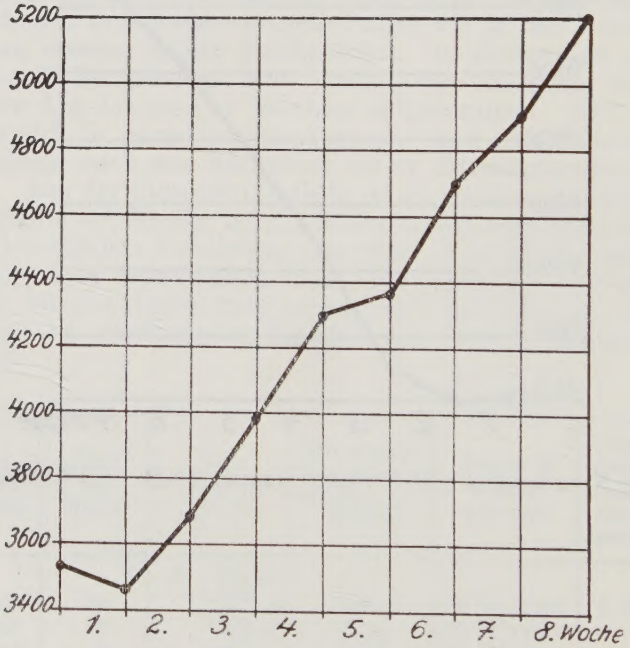
Katarrhal. Intektion d. Luftwege	Dyspepsie	Pyurie	Anämie	Pyogene Infektion der Haut	Rachitis
4 = 9,3 %	3 = 7 %	0 = 0 %	0 = 0 %	0 = 0 %	0 = 0 %



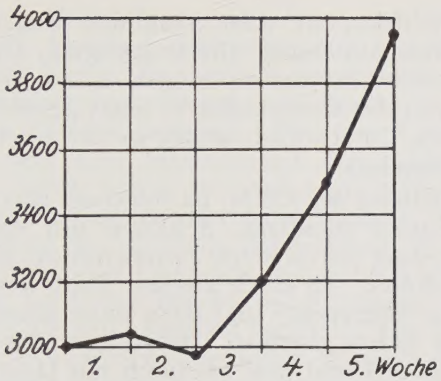
R. G. Neugeborenes erhielt vom 2. Tag an Z.S.M. + 3 % Mondamin.



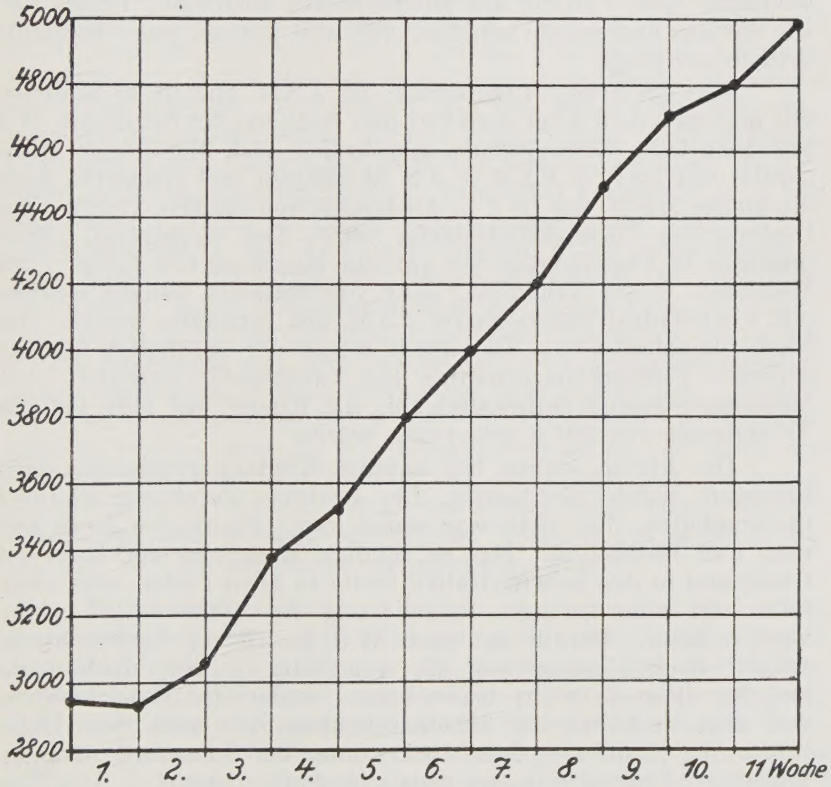
K. H. Neugeborenes Kind, erhielt vom 2. Tag an Z.S.M. + 3 % Mondamin.



K. M. Neugeborenes Kind, wird vom 2. Tag an mit Z.S.M. + 3 % Mondamin ernährt.



M. H. Neugeborenes, erhält vom 2. Tage an Z.S.M. + 3% Mondamin.



Kurve eines normalen Brustkindes nach Czerny-Keller.

Die Gewichtskurven aller Säuglinge zeigen eine gleichmäßige anhaltende Zunahme. Die beigefügten, dem Durchschnitt entsprechenden Gewichtskurven mögen dieses veranschaulichen. Ein Vergleich mit der Gewichtskurve eines gesunden Brustkindes zeigt kaum einen Unterschied, weder in der wöchentlichen noch in der Gesamtzunahme.

Die Herstellung der Z.S.M. ist folgende: Auf ein Liter Vollmilch werden unter ständigem Schlagen mit dem Schneebesen 4,64 g chemisch reine pulverisierte Zitronensäure gegeben und das Gemisch tief gekühlt. In einen zweiten Topf werden 30 g Mondamin und 40 g Nährzucker und dazu unter ständigem Schlagen die tiefgekühlte Milch gegeben. Das Ganze läßt man nochmals ganz kurz aufkochen und gibt es durch ein Haarsieb. Die tiefe Abkühlung und das ständige Schlagen der Milch sind insofern von Bedeutung, als bei Nichtbeachtung dieser Vorschrift die gewünschte feine Fällung des Milcheiweißes ausbleibt. Dieses hat, wie wir uns überzeugen konnten, eine weit weniger gute Bekömmlichkeit zur Folge.

Was die größte Tagesmenge der Z.S.M. angeht, so richteten wir uns nach dem Alter, Gewicht und Befinden des Säuglings. Wir begannen beim Neugeborenen gewöhnlich nach 24stündiger Hungerdiät mit 5×10 g Z.S.M + 3% Mondamin und steigerten dann die Menge Z.S.M. um 10 g in Abständen von einigen Tagen. Zur Deckung des Flüssigkeitsbedarfes wurde Tee verabreicht. Nach ungefähr 14 Tagen gingen wir auf eine Mischung von Z.S.M. + 2% Mondamin + 4% Nährzucker über, vorausgesetzt, daß die weniger mit Kohlehydrat angereicherte Z.S.M. gut vertragen wurde. Das Nachtrinkenlassen von Tee wurde wegen der anfänglich überaus geringen Flüssigkeitsaufnahme für zweckmäßig erachtet. Die Maßnahme wurde beibehalten, bis die Kinder auf eine tägliche Trinkmenge von 600 g gekommen waren.

Die Stühle waren bei unseren Kindern regelmäßig gelb, homogen, weich, pastenartig, ihre Reaktion durchweg alkalisch bis amphoter. Der Urin war sauer, klar. Pyurie wurde in keinem Fall beobachtet. Das so häufige Wundsein der Haut am Gesäß und in den Schenkelfalten fehlte in allen Fällen, was zweifellos mit einer geringen Reizwirkung der Entleerungen erklärt werden kann. Darauf hat auch Weißenberg bereits hingewiesen, doch konnten wir die von ihm in den Vordergrund gestellte Oligurie nicht beobachten. Außer der Gewichtskurve und dem Verhalten der Stühle schenkten wir auch dem Hautturgor, der Hautfarbe, dem Muskeltonus, der Stimmung und dem Schlaf der Säuglinge unsere genaueste Aufmerksamkeit. Der Turgor war prall und bot jeder Zeit das Bild eines geordneten Was-

serhaushaltes im Organismus. Die Haut war bei allen Kindern rosig und glatt. Pyogene Infektionen der Haut wurden nicht beobachtet. Das Fettpolster und die Muskulatur waren gut entwickelt, der Muskeltonus normal. Die Kinder waren immer zufrieden und in guter Stimmung. Ihre psychische Entwicklung war durchaus dem Alter entsprechend. Der Schlaf war ausgiebig und tief. Die Z.S.M. wurde mit und ohne Nährzuckerzusatz bei genügender Süßstoffbeigabe von allen Kindern gern genommen. Bestätigen konnten wir auch die Beobachtung Weißenbergs, daß bei einer drohenden Dyspepsie der mit Z.S.M. ernährten Kinder die Stühle kurz vor Beginn des Durchfalls plötzlich sauer und die Kinder auffällig unruhig wurden. Das Auftreten saurer Stühle erklärt Weißenberg durch mangelhafte Verbrennung der Zitronensäure. Dieser Ansicht können wir uns nicht anschließen, denn die im intermediären Stoffwechsel vor sich gehende Verbrennung der Zitronensäure kann wohl kaum einen Einfluß auf die Reaktion des Stuhles gewinnen. Es wird sich dabei vielmehr um eine, durch geringe pathologische Gärungsvorgänge im oberen Dünndarm bedingte mangelhafte Resorption der Säure handeln. Wir wissen, daß eine reine Vollmilchernährung die Entstehung einer Anämie zumindestens weitgehend begünstigen kann. Allerdings muß zur Entstehung einer Anämie meist noch eine konstitutionelle Veranlagung vorhanden sein. Von unseren mit Z.S.M. ernährten Kindern hat keines während der Beobachtungszeit eine Anämie bekommen. Zur Kenntnisnahme, ohne weitere Schlußfolgerung unsererseits, diene der Fall einer Frühgeburt, deren Hämoglobingehalt zu Beginn 90 %, nach kurzer Zeit 55 % betrug. Bei ausschließlicher Ernährung mit Z.S.M. + 3 % Mondamin war ohne besondere Therapie der Hämoglobingehalt nach sechs Wochen wieder auf 78 % angestiegen. Bunge hat zwar darauf hingewiesen, daß Salzsäuregaben bei Anämien günstig wirken, weil sie eine überreiche Fäulnis im Darm und dadurch bedingte Überführung des Nahrungseisens in unlösliches Sulfid verhindere. Doch ist kaum anzunehmen, daß die organische, lösliche Säure die gleiche Wirkung hat in dieser Beziehung wie die unlösliche, anorganische Säure.

Weitgehende Beachtung haben wir besonders der Infektionsbereitschaft unserer Kinder geschenkt. Auch hierbei haben wir für klinische Verhältnisse ein günstiges Ergebnis erhalten. 4 Kinder erkrankten vorübergehend an einem leichten grippalen Infekt, der von allen gut und schnell überstanden wurde, trotzdem er bei zwei Kindern bereits in der zweiten Lebenswoche auftrat. 3 Kinder erkrankten während der Beobachtungszeit an einer Dyspepsie. Bei allen drei Kindern konnten parenterale

Entstehungsursachen nicht ermittelt werden und die Ursache mußte als alimentär bedingt gedeutet werden. Der Krankheitsverlauf war ausgesprochen leicht. Die Zahl der Entleerungen belief sich durchschnittlich auf 4—5 dünne, schleimige Stühle. Nach kurzer Teepause bekamen zwei Kinder Buttermilch + 3 % Mondamin, ein Kind Zitronensäuremagermilch + 3 % Mondamin als Heilnahrung. Damit konnte in allen Fällen die Dyspepsie beherrscht und nach wenigen Tagen zum Abklingen gebracht werden.

Die Sterblichkeit künstlich ernährter junger Säuglinge in Anstalten war vor garnicht allzu langer Zeit erschreckend hoch und betrug bis zu 75 %. Die ursprünglich von v. Pfaundler als Ursache des Hospitalismus, der übrigens durchaus nicht auf Anstalten beschränkt war, hingestellte „psychische Inanition" war, wie von Pfaundler selbst zugegeben hat, nur zu einem geringen Teil an dem schlechten Gedeihen künstlich ernährter Säuglinge in Anstalten schuld. Die zunehmende Verbesserung hygienischer Verhältnisse, die zu viel besseren Pflegeverhältnissen führte, hat die hohe Mortalitätsziffer wesentlich herabgedrückt. In hohem Maße hat aber auch eine kalorisch ausreichende Nahrung zu den heutigen günstigen Verhältnissen geführt. Die früher so häufige initiale Diarrhoe, die weitgehend durch eine Unterernährung bedingt war und häufig in eine echte Dyspepsie überging, wird durch eine ausreichende Nahrung vermieden. Wenn wir also sagen, daß sich die mit Kohlehydrat angereicherte Z.S.M. zur Ernährung auch Neugeborener und ganz junger Säuglinge eignet und auch in hohem Grade geeignet ist, die Kinder vor dysergischen Zuständen zu bewahren, so dürfte der kurze Rückblick auf die früher in Anstalten erzielten „Erfolge" diese Behauptung rechtfertigen.

Wir kennen keine andere künstliche Nahrung, die mit gleich gutem Erfolg verabreicht worden ist. Da eine gewöhnliche Vollmilch nicht mit gleichem, weit eher mit gegenteiligen Erfolgen zu verwenden wäre, ist es nicht verwunderlich, daß die Bemühungen, eine Deutung für die Wirksamkeit der sauren Milchmischungen zu finden, nicht gering waren. Sie reichen bis in die Zeit zurück, da die Buttermilch ihren Einzug in die wissenschaftliche Kinderheilkunde vollzog. Doch, wie so oft in der Medizin, ist auch in dieser Frage die Empirie der Theorie weit vorausgeeilt, und wir müssen heute, 30 Jahre später, bekennen, daß eine unangreifbare Deutung noch immer nicht gefunden worden ist. Die Ursache für diese Schwierigkeiten wird darin zu suchen sein, daß wahrscheinlich eben nicht nur ein, sondern eine

Vielheit von Faktoren für den guten Erfolg verantwortlich zu machen ist. Es sollen deshalb die verdauungsphysiologischen Vorgänge bei saurer Nahrung unter besonderer Berücksichtigung der Z.S.M. noch einmal kurz im Zusammenhang dargestellt werden.

Es lag ja nahe, dem Säurezusatz eine wichtige Rolle zuzuerkennen. Wir wissen, daß die Lebensfähigkeit und Entwicklung von Bakterien in hohem Maße von der Reaktion des Nährbodens abhängt. Ein Säuregrad von PH 5 hemmt das Bakterienwachstum, ein solcher von PH 4 unterbindet es völlig. Der Säuregrad der verwendeten Zitronensäuremilch liegt durchschnittlich bei PH 4,5—4,4. Ähnlich sind die Verhältnisse auch bei anderen Sauermilchen. Die baktericide Wirkung scheint auf den ersten Blick an der Wirkung saurer Nahrungsgemische beteiligt zu sein. Eine exogene Infektion durch Zersetzung der Milch wird so tatsächlich verhütet. Doch im Magen-Darmkanal liegen die Verhältnisse anders. Rosenbaum, Plonsker und Vogt haben bereits darauf hingewiesen, daß man im Mageninhalt mit Buttermilch ernährter Kinder bact. coli lebend züchten kann. Abgesehen von dieser Erfahrung, muß man in erster Linie die Frage stellen, findet der Colibazillus im Duodenum einen Nährboden, dessen Reaktion seine Entwicklung hemmt, wenn das betreffende Kind mit einer sauren Milchmischung ernährt wird? Es ist bekannt, daß weder eine saure noch eine ungesäuerte Milch einen wesentlichen Ausschlag nach der einen noch nach der anderen Seite hervorbringen kann, in jedem Fall reagiert der Duodenalinhalt nach der Nahrungsaufnahme vorübergehend schwach sauer, was einfach durch eine geringe Aufnahme der Magen-HCl bewirkt wird. Die Richtigkeit dieser Annahme konnte durch direkte Beibringung der Nahrung in das Duodenum bewiesen werden, danach bleibt eine Zunahme der Acidität aus. Schiff und Gottstein haben auch im Tierversuch zeigen können, daß es nicht gelingt, durch Verfütterung saurer Milchgemische im Duodenum eine saure Reaktion zu erzeugen. Im Gegenteil, es waren gerade die sauren Gemische, welche einen so starken Reiz auf die Sekretion im Duodenum ausübten, daß die Aciditätsstufe sofort nach der alkalischen Seite hin verschoben wurde. Die Reaktion im Duodenum würde also sehr gut geeignet sein, die Fähigkeit des Colibazillus, aus Kohlehydraten niedere Fettsäuren zu bilden, Vorschub zu leisten. Ohne aus diesen Versuchen zwingende Schlüsse zu ziehen auf den Darm des Kindes, kann man jedoch aus dem Gesagten ersehen, daß saure Milchmischungen kaum in der Lage sind, einem Überhandnehmen von Colibazillen im Dünndarm entgegenzuwirken.

Eine weitere Säurewirkung besteht in der erheblichen Herabsetzung der Pufferwirkung einer sauren Vollmilch. Der Aciditätsgrad des Magens ist, wie Marriott gezeigt hat, in einem solchen Fall höher als bei der Zuführung ungesäuerter Milch. Die Salzsäuresekretion selbst bleibt bei Verabreichung saurer Nahrung ziemlich unbeeinflußt, wie man aus der Chlorkurve des Blutserums feststellen kann. Durch die Säuerung der Nahrung wird die gleiche, geringe Pufferung erreicht, die bei der Frauenmilch durch ihren niedrigen Eiweißgehalt, z. T. von Fettsäuren infolge der fermentativen Fettspaltung zustande kommt; auch wird durch die Säuerung die Labwirkung unterstützt. Die peptische Verdauung wird durch die Säuerung wohl auch gefördert, wenn auch das Optimum der Pepsinverdauung erst bei hohen Aciditätsgraden eintritt, wie sie auch bei Ernährung mit Sauermilch nicht erreicht werden. Schiff und Mosse glauben in Anlehnung an Escherich eine unmittelbare Wirkung der Säure auf die Eiweißverdauung annehmen zu dürfen, nachdem sie bei Sauermilchernährung fanden, daß mehr Stickstoff in lösliche Form übergeführt wird, als bei ungesäuerter Nahrung. Eine Voraussetzung dafür ist aber eine stärkere Konzentration der Säure (Helmreich). Trotz der für peptische Verdauung niedrigen Säuregrade kommt eine solche, wenn auch in geringem Grade, im Magen vor (Heß, Rosenbaum und Budde), besonders bei der kaseinreichen Kuhmilch. Auch in vitro kann man beobachten, daß eine geringe peptische Verdauung bis in einen Bereich von PH 4—5 stattfindet. Die Hauptarbeit bei der Eiweißverdauung kommt, worauf Vogt mit Nachdruck hinweist, aber dem Darm zu.

Ein großer Vorteil saurer Milch liegt darin, daß sie außerordentlich feinflockig ausfällt und dadurch Bedingungen geschaffen werden, die genau wie bei dem erzielten Säuregrad, weitgehend den Verhältnisen bei Frauenmilchernährung entsprechen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß von diesem Umstand die gute Bekömmlichkeit mit abhängt. Gerade bei der Z.S.M. wird — vorausgesetzt ist die richtige Zubereitung unter genauester Beachtung der Tiefkühlung — eine so feine Gerinnung erzielt, daß man gewöhnliche Vollmilch im Verhältnis 1 : 4 verdünnen müßte, um ein Gleiches zu erreichen. Je feiner aber die Gerinnung, desto größer die Oberfläche des gefällten Kasein und damit die Angriffsfläche für die Verdauungsfermente. Wenn einerseits die Säuregerinnung bedeutend feinflockiger ist als die Labgerinnung, so ist andererseits noch zu bedenken, daß „die Vorwegnahme der kolloidalen Ausfällung“ (Schade) die Arbeit des Magens er-

leichtert, und auch von dieser Seite her die gute Bekömmlichkeit der sauren Nahrungen wenigstens teilweise erklärbar erscheint.

Über den Einfluß der organischen Säuren, besonders der Milchsäure auf den Stoffwechsel sind eingehende Studien gemacht worden. Schon vor 25 Jahren hat Klotz nachgewiesen, daß Milchsäure in geringen Mengen stoffwechselaktivierend wirkt. Catel und Graevenitz fanden eine lähmende Wirkung auf den überlebenden Darm, keine Wirkung auf den Darm in situ. Im allgemeinen wird bei normaler Magenacidität die Entleerung weder beschleunigt noch verzögert. Allerdings glauben Bahrdt und Bamberg von einer Anzahl Säuren, mit Ausnahme der die Peristaltik stark anregenden Wirkung der Essigsäure, einen verzögernden Einfluß auf die Motorik von Magen und Duodenum gesehen zu haben, vorausgesetzt, daß sie in einer weder Erbrechen noch Durchfall erzeugenden Menge gegeben wurden. Auch Freudenberg sah bei Milchsäure eine verlangsamte Magen- und Duodenalentleerung, die er dadurch erklärt, daß bei Milchsäurevollmilchernährung die Säurestufe des Chymus während des ganzen Verdauungsvorganges aufrecht erhalten und dadurch die Eiweißverdauung gehemmt wird. Im Gegensatz hierzu sind, wie ich bereits erwähnt habe, Schiff und Gottstein im Tierversuch zu anderen Ergebnissen gekommen. Auch Friedmann hebt den besonderen Reiz saurer Nahrungen auf die Magenmotorik und die Sekretion von Duodenum, Galle und Pankreas hervor. Wie die Verhältnisse bei der Zitronensäure liegen, ist noch nicht entschieden. Eine die Darmperistaltik beschleunigende Wirkung haben wir nicht gesehen, was so zu erklären ist, daß die Zitronensäure als höhere organische Säure ebenso wie eine höhere Fettsäure mit dem Kalk der Nahrung in lösliche Verbindungen überführt wird, und geringe nicht gebundene Mengen der Zitronensäure wegen der nicht vorhandenen Dissociationsfähigkeit keinerlei Reizwirkung auf den Darm auszuüben imstande sind.

Wie schwierig es ist, in all diesen Überlegungen den richtigen Kern zu finden, ersieht man daraus, daß von anderer Seite (Moll, György) die Wirksamkeit der Säure bei sauren Nahrungsgemischen überhaupt in Frage gestellt und der Art des Kohlehydratzusatzes die Hauptbedeutung zugemessen wird. Moll kommt unter anderem zu dieser Schlußfolgerung, weil er mit saurer Buttermilch und nachträglich neutralisierter Buttermilch vollkommen gleiche Erfolge gesehen haben will. Zweifellos ist auch die Art des zugesetzten Kohlehydrates für den Ernährungserfolg von Bedeutung. In der Regel werden Dextrin-Maltosegemische (Marriott, Weißenberg) oder Mondamin +

Nährzucker (Beumer, Vogt) benützt, doch haben wir gesehen, daß bei kräftigen, sich gut entwickelnden Kindern, die eine gewisse Zeit Z.S.M. bekommen haben, der Nährzucker durch Rohrzucker ersetzt werden kann. Es ist jedem Kinderarzt bekannt, daß die Grenzen der Fettverträglichkeit bei den einzelnen Kindern erheblich voneinander abweichen. Trotzdem ist es eine Erfahrungstatsache, daß fettreiche Nahrungsgemische Durchfälle regelmäßig sehr ungünstig beeinflussen. Die therapeutische Wirksamkeit der Buttermilch wird nicht zuletzt auf ihre Fettarmut bezogen. Demgegenüber handelt es sich bei der von uns verwendeten Z.S.M. um eine relativ fettreiche Nahrung. Die trotzdem mit ihr erzielten Erfolge führen auch wir mit auf die Kohlehydratanreicherung zurück. Wir schätzten sie als Dauernahrung hoch ein, verwenden sie aber nicht als Heilnahrung. Wo die Notwendigkeit einer solchen besteht, greifen wir auf die Buttermilch bezw. die Eiweißmilch, in leichten Fällen auch auf die Zitronensäure-Magermilch zurück.

Weißenberg und Behrens sehen in der Z.S.M. gradezu ein Spezificum gegen Spasmophilie. Bestätigungen von anderer Seite liegen noch nicht vor. Bedenklich muß es stimmen, wenn man in Betracht zieht, daß bei Zufuhr von sauren Milchmischungen in einem nicht ganz niedrigen Prozentsatz der Fälle der Calciumspiegel des Blutserums erniedrigt wird. Von Schiff und Mosse wurde dieses für die Milch- und Salzsäure einwandfrei nachgewiesen. Bei gesunden Säuglingen, die mit Z.S.M. ernährt wurden, konnte ich ein Absinken des Calciumspiegels nicht bestätigen. Es wurde zu diesem Zweck bei 10 Säuglingen über längere Zeit hinweg der Blutcalciumspiegel im Nüchternzustand und nach der Mahlzeit bestimmt. Wir halten uns jedenfalls bei der Spasmophilie an das alte bewährte therapeutische Rüstzeug. In diesem Zusammenhang will ich noch kurz auf die Frage der Rachitis zurückkommen. Dieser gegenüber schreibt Weißenberg der Z.S.M. eine prophylaktische und therapeutische Wirkung zu. Ohne dieser Ansicht uneingeschränkt beizupflichten, müssen wir zugeben, daß von unseren Kindern, die wir fast alle über die Zeit ihres Klinikaufenthaltes hinaus ambulant bis zur Vollendung des ersten Halbjahres in Beobachtung hatten, keines eine Rachitis bekommen hat, ein für unsere Verhältnisse aus dem Rahmen fallendes Ereignis. Es ist kaum anzunehmen, daß der Z.S.M. eine unmittelbare antirachitische Wirkung innewohnt, denn auch eine durch die Säure bewirkte bessere Resorption des Nahrungskalkes kann kaum entscheidende Bedeutung haben, da die gestörte Kalkbilanz bei der Rachitis nicht auf einer mangelhaften Resorption des Kalkes aus der Nahrung, sondern auf einer ver-

mehrten Ausscheidung von Kalk aus dem Stoffwechsel beruht. Ähnlich gute Erfolge in der Rachitisprophylaxe werden auch von Rice berichtet, der eine Sauermilch aus Trockenmilch und Sauerkrautsaft bereitet.

Zusammenfassung.

Nachdem sich die Zitronensäurevollmilch schon seit Jahren als Dauernahrung für ältere Säuglinge und zur Zwiemilchernährung auch jüngerer Säuglinge und selbst Neugeborener bewährt hat, sind in der Universitätskinderklinik in Münster in den letzten fünf Jahren 43 Neugeborene bezw. ganz junge Säuglinge, für die Frauenmilch nicht zur Verfügung stand, ausschließlich mit Z.S.M. ernährt worden. Die bei den Kindern erzielten Ernährungserfolge waren so günstig, daß die Z.S.M. ohne Bedenken zur Ernährung Neugeborener empfohlen werden kann, falls die Kinder nicht gestillt werden können. Es wird auf die verdauungsphysiologischen Vorgänge bei saurer Nahrung eingegangen, und die antispasmophile und antirachitische Wirkung der Zitronensäurevollmilch besprochen.

Am Schluß der Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Vogt für die Überlassung des Themas meinen Dank auszusprechen.

Schrifttum.

1 Bahrdt, H. u. Bamberg, K.: Untersuchungen über die Pathogenese der Verdauungsstörungen im Säuglingsalter. Zeitschr. f. Kdhk. 1912 III. S. 322.

2. Barenberg, Louis, Harold Abramson and William H. Messer: Five years clinical experience with lemon juice milk. Amer. J. Dis. Childr. 39. 948. 1930.

3. Behrendt, H.: Über Säuremilchernährung und ihre Verwendung in der Kinderheilkunde. Gesundhfs. f. d. Kindesalter 7. 187. 1932.

4. Behrens, R.: Erfahrungen der Zitronensäurevollmilch Weißenbergs, im besonderen bezüglich ihrer prophylaktischen Wirkung auf Rachitis. Arch. f. Kinderhk. 86. 90. 1929.

5. Bernuth, F. v. u. Duken, J.: Klinische Beobachtungen über Stuhlbeschaffenheit und Zylindrurie bei Salzsäuremilch. Arch. f. Kinderhk. 80. 21. 1927.

6. Beesau, G.: Ernährungsstörung. Mschr. Kinderhk. 61. II. 1935.

7. Beumer, H.: Über die künstliche Ernährung des Säuglings. D. med. Wschr. 1930. I. 44—46.

8. Bischoff, G.: Die Ernährung mit Milchsäurevollmilch bei anämischen Zuständen des Säuglingsalters. Mschr. Kinderhk. 51. 174. 1932.

9. Catel, W. u. v. Graevenitz: Über den Einfluß von flüchtigen Fettsäuren und Milchsäure, sowie von enterokokken- und colivergorener Kuhmilch auf den Tierdarm. Jahrb. f. Kinderhk. 109. 249.

10. Compere, Edw. L., Franklin c. Mc. Lean and A. Baird Hastings: State of Calcium in the blood in rickets Amer. J. Did. Childr. 50. 77—83. 1935.

11. Czerny, A. und Keller, A.: Des Kindes Ernährung, Ernährungsstörungen und Ernährungstherapie. Band I. 1925.

12. Feer, E.: Der Wert der Säure- und Trockenmilchen für den gesunden und ernährungsgestörten Säugling. Schweiz. Med. Wschr. 22. Jahrg. 64. 501. 1934.

13. Freudenberg, E. und Wittich, H.: Untersuchungen zur Verdauungsphysiologie des Säuglings. Zeitschr. Kinderhk. 52. 696. 1932.

14. Freudenberg, E.: Rachitis und Tetanie. Handb. d. Kinderhk. von Pfaundler-Schloßmann 1931. Bd. I. 727.

15. Friedman: Infant feeding and Nutrition. Amer. J. Dis. Childr. 49. 162. 1935.

16. Gonce, jr. E., Templeton, H. L.: Citric acid Milk an infant feeding. Amer. J, Childr. 39. 265. 1930.

17. György, P.: Wachstum, Aufbau, Stoffwechsel und Ernährung des gesunden Säuglings. Handb. d. Kinderhk. von Pfaundler-Schloßmann I. 324.

18. Heß und Magnus: The value of milk acidified with lemon juice. Its combination with egg yolk to add the antirachitic factor. J. Amer. Med. Ass. 82. 20. 1924. 1604.

19. Klotz, M. Milchsäure und Säuglingsstoffwechsel. Jahrb. f. K. 70. 7. 1909.

20. Leichentritt, B.: Über Buttermilchwirkung. Versuche am Krankenbett und im Reagenzglas. Jahrb. f. K. 94. 1921. 119—127.

21. Lunz, R. O.: Klinische Beobachtungen über die Anwendung der angesäuerten Milch als Dauernahrung. Arch. f. Kinderhk. 82. 1927. 145.

22. Lydtin, E.: Bedeutung der Milchsäure- und Zitronensäurevollmilch in der Säuglingsernährung. Münch. Med. Wschr. 34. 1933. 1321.

23. Marriott, W. Mc. Kim and Davidsohn, L. J.: Acidified whole milk as a routine Infant Food. Journ. Amer. Med. Ass. 81. 1923. 200.

24. Massanek, G. v.: Über Buttermilch. Jahrb. f. Kinderhk. 60. 1904. 756—775.

25. Meyer, S.: Zitronensäurevollmilch in der Diätetik der Ruhr im Kindesalter. Arch. f. Kinderh. 82. 1927. 324.1.

26. Moll, L.: Über die Verwendung einer modifizierten alkalischen Buttermilch als Säuglingsnahrung. Zeitschr. Kinderhk. 42. 1905. 327.

27. Müller, F.: Über die Wirkung künstlich angesäuerter Milch auf Verdauung und Stoffwechsel des Säuglings. Zeitschr. Kinderhk. 38. 1924. 705.

28. Ohta, K.: Buttermilch und Bakterienwachstum. Jahrb. f. Kinderhk. 85. 1917. 358.

29. Paffrath, H. und Massart, J.: Langfristige Untersuchungen des Mineral- und Wasserstoffwechsels bei Frühgeborenen. Zeitschr. Kinderhk. 54. 1933. 343.

30. Reichelt, E.: Hat die Bifidusflora vitaminartige Wirkung? Mschr. Kinderhk. 63. 1935. 138.

31. Rice, C. V.: Sauerkraut juice for acidification of evaporeted milk in infant feeding. Arch. Ped. 51. 390. 1934.

32. Rosenbaum, S. und Plonsker: Coli im Magen. Jahrb. f. Kinderhk. 109. 1925. 96.

33. Szalárdi, M.: Die Sterblichkeit in den Säuglingsspitälern. Jahrb. f. Kinderhk. 49, 89. 1899.

34. Schelbe, H.: Einiges über die künstliche Ernährung von Neugeborenen im Spital und im Privathaus. Mschr. Kinderhk. 8. 1909. 611.

35. Schiff und Mosse: Saure Milchmischungen in der Ernährungstherapie des Säuglings. Abhandlungen aus d. Kinderhk. u. Grenzgeb. H. 3. 1924.

36. Stolte, K.: Behandlung von Durchfällen der Säuglinge durch Korrektur ihrer Nahrung mit Buttermilch. Mschr. Kinderhk. 11. 1912.

37. Texeira de Mattos: Die Buttermilch als Säuglingsnahrung. Jahrb. f. Kinderhk. 55. 1902.

38. Vogt, H.: Die Bedeutung gesäuerter Milch für die künstliche Ernährung des Säuglings. Die med. Welt. 13. 1929. 441.

39. Vogt, H.: Saure Milchmischungen in der Säuglingsernährung. Mschr. Kinderhk. 31. 1926. 30.

40. Weißenberg, H.: Zitronensäurevollmilch, eine neue Nahrung für kranke und gesunde Säuglinge. Arch. f. Kinderhk. 78. 1926. 276.

41. Weißenberg, H.: Die Bedeutung des Zitrotibinnährzuckers für die Kinderpraxis. 97. 1928. S. 765. Die med. Welt.

42. Weißenberg, H.: Weitere Erfahrungen über Rachitisprophylaxe mit der Zitrotibinmilch. Arch. f. Kinderhk. 97. 1932. 93.

43. Weißenberg, H.: Die Zitronensäurevollmilch in ihrer Bedeutung für die Bekämpfung von Säuglingssterblichkeit und Rachitis, Arch. f. Kinderhk. 84. 1928. 200.

44. Ziesch, H.: Erfahrungen mit Milchsäuremilch nach Schiff und Mosee. Jahrb. f. Kinderhk. 114. 1926. 216.

Lebenslauf.

Ich, Karl Ewald, Sohn des Fahrsteigers i. R. Fabian Ewald, wurde am 30. Januar 1910 zu Recklinghausen geboren. Nach vierjährigem Besuch der Volksschule daselbst besuchte ich das Gymnasium zu Recklinghausen, wo ich Ostern 1930 meine Reifeprüfung bestand, um mich dann dem Studium der Medizin zu widmen. Studiert habe ich in München und Münster, wo ich im Juli 1932 die ärztliche Vorprüfung mit dem Prädikat „gut" bestand. In den klinischen Semestern studierte ich in Berlin und Münster; in Münster bestand ich am 10. Dezember 1935 das medizinische Staatsexamen mit „gut".

Karl Ewald.